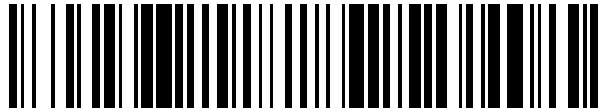


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 404 094**

51 Int. Cl.:

B66B 5/00 (2006.01)

B66B 13/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.04.2006 E 06725867 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.04.2013 EP 1866231**

54 Título: **Sistema de supervisión de la condición**

30 Prioridad:

08.04.2005 FI 20050361
24.03.2006 FI 20060277

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.05.2013

73 Titular/es:

KONE CORPORATION (100.0%)
KARTANONTIE 1
00330 HELSINKI, FI

72 Inventor/es:

PERÄLÄ, PEKKA

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 404 094 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema de supervisión de la condición

La presente invención se refiere a sistemas elevadores. En particular, la presente invención se refiere a un sistema para la supervisión de la condición operativa de elevadores.

5 Antecedentes de la invención

Un sistema elevador es un conjunto electromecánico de equipo que contiene muchas partes móviles y giratorias, que están sometidas a desgaste y a fallos durante el funcionamiento del sistema elevador. Además, los actuadores que controlan las partes móviles y giratorias así como los componentes eléctricos y sensores conectados a dichos actuadores están sometidos a desgaste y a fallos en el funcionamiento de larga duración del sistema elevador. Un fallo puede ser causado también por factores externos inesperados, tales como por ejemplo un impacto violento contra la puerta del elevador o como un resultado de vandalismo perpetrado en el elevador. Sin embargo, tiene una importancia primaria para el funcionamiento de sistemas elevadores que el sistema elevador trabaje correctamente y sobre todo con seguridad en todas las condiciones de funcionamiento. Por lo tanto, los sistemas elevadores son asistidos regularmente para garantizar el funcionamiento seguro y la comodidad suficiente de la marcha. Si el elevador no es asistido a tiempo, el elevador puede fallar de manera que o bien los pasajeros no pueden utilizar el elevador en absoluto o la calidad de funcionamiento del elevador se deteriora en una medida significativa. Debido a un fallo real, un elevador se puede volver ruidoso, pudiendo aparecer vibraciones desagradables de la cabina del elevador, se puede deteriorar la exactitud de la parada de la cabina del elevador en las plantas o se puede provocar algún otro fallo correspondiente del funcionamiento del elevador, que indica con antelación un fallo futuro. La programación del mantenimiento de elevadores se ha realizado tradicionalmente o bien a través del mantenimiento regular de acuerdo con un programa fijo basado en el calendario y/o sobre la base de la intensidad de funcionamiento (historial de operaciones) del elevador. La intensidad del funcionamiento depende de nuevo del lugar de instalación del elevador, que provoca necesidades individuales con relación a los requerimientos de mantenimiento. Si no se detecta una necesidad de mantenimiento hasta que uno de los actuadores, que controla el funcionamiento del elevador, falla de forma repentina y previene la preparación del elevador, esto puede dar lugar a un aviso de mantenimiento realizado por el cliente, lo que provoca gastos extraordinarios a la parte responsable del funcionamiento del elevador. Un método de eliminar o al menos reducir el número de visitas de mantenimiento o programadas consiste en proveer el elevador con un dispositivo de supervisión de la condición. La función de un sistema de supervisión de la condición consiste en observar el funcionamiento del elevador y generar parámetros que representan su condición operativa, sobre cuya base es posible estimar la condición operativa actual del elevador y predecir su condición operativa futura para permitir el diseño de la necesidad de mantenimiento preventivo. El sistema de supervisión de la condición se conecta, en general, a señales indicativas del funcionamiento del elevador, sobre cuya base el sistema calcula parámetros descriptivos de la condición operativa del elevador. Una desviación o tendencia de cambio suficientemente grande de un parámetro con relación a valores de referencia definidos produce una alarma particular sobre un fallo grave o anticipado. La información de alarma es transmitida con frecuencia desde el sistema de supervisión de la condición hasta un centro de mantenimiento responsable del mantenimiento del sistema elevador, donde se toman las decisiones con relación a las operaciones de mantenimiento requeridas y su programación. Por ejemplo, los sistemas descritos en la patente US 4.512.442 a nombre de Moore y col. tienen en cuenta cuantas veces han sido abiertas y cerradas las puertas y envía el recuento a un centro de mantenimiento para la programación del mantenimiento. El mantenimiento basado en la intensidad de funcionamiento se puede realizar con mayor exactitud teniendo en cuenta el tipo de edificio. Ciertos sistemas más avanzados de la técnica anterior utilizan adicionalmente datos del historial de funcionamiento de elevadores para la supervisión de la condición.

Estos sistemas de supervisión de la condición de la técnica anterior tienen considerables inconvenientes y deficiencias. Las señales indicativas del funcionamiento del elevador son con frecuencia difíciles de obtener, que es por lo que la instalación y conexión del sistema de supervisión de la condición al sistema elevador es difícil y requiere mucho tiempo. Algunas de las señales necesarias e la supervisión de la condición pueden estar localizadas a larga distancia unas de las otras, por ejemplo en un panel de control en la sala de máquinas del elevador, mientras que algunas otras señales están localizadas en la cabina del elevador. En este caso, es necesario tener un cable exterior de la cabina entre la cabina del elevador y la sala de máquinas para proporcionar el cableado para las señales requeridas hasta el sistema de supervisión de la condición, lo que implica un incremento fuerte en costes y tiempo de instalación. En las soluciones de la técnica anterior indicadas más arriba, la realización de una conexión a las señales que deben medirse requiere, en general, una conexión galvánica entre el sistema de supervisión de la condición y el sistema de control del elevador, y con frecuencia también cambios en el cableado del elevador, provocando trabajo de instalación innecesario y costes extras. El método de conexión galvánica implica el riesgo de provocar interferencia con el funcionamiento de las señales del sistema elevador utilizada para la supervisión de la condición, produciendo de esta manera un peligro para la seguridad. Por esta razón, un elevador tiene que ser sometido con frecuencia a aprobación por las autoridades que supervisan la seguridad del elevador para verificar el funcionamiento del equipo de seguridad después de la instalación de un sistema de supervisión de la condición.

Otro dispositivo se describe en el documento de la técnica anterior WO 99/43587, donde el sistema de supervisión está enfocado sobre la medición de la corriente del circuito de seguridad del elevador, que se realiza por medio de un sensor Hall, lo que significa una conexión no-galvánica. El dispositivo puede estar instalado en el lado de la cabina, donde las señales a medida que son recuperadas son transmitidas a través de un control remoto desde la cabina.

Además, el documento WO 01/14237 trata de un dispositivo de supervisión para elevadores que comprende al menos una unidad de medición para la indicación de un movimiento vertical de la cabina de elevador. El dispositivo incluye una memoria, prevista para almacenar temporalmente un conjunto de valores de parámetros medidos.

Otro problema con las soluciones de la técnica anterior es que los sistemas elevadores difieren entre sí en una medida significativa en aspectos eléctricos y funcionales. El sistema de supervisión de la condición tiene que tener en cuenta, entre otras cosas, los niveles de la corriente y la tensión de las señales utilizadas en el elevador a supervisar, la sincronización de las señales y otras circunstancias específicas del elevador. Por lo tanto, los sistemas de supervisión de la condición de acuerdo con la tecnología de la técnica anterior solamente son aplicables, en general, en conexión con ciertos tipos de elevadores, pero la instalación de los mismos en elevadores antiguos puede ser imposible o el trabajo requerido para la instalación, modificación y configuración puede llegar a ser un factor de coste significativo.

Objeto de la invención

El objeto de la presente invención es solucionar algunos de los inconvenientes y deficiencias descritos anteriormente encontrados en soluciones de la técnica anterior y conseguir un tipo nuevo de soluciones para supervisar la condición de un elevador. Un objeto adicional de la invención es conseguir uno o más de los siguientes propósitos:

- un sistema de supervisión de la condición que se puede instalar de una manera sencilla y rápida tanto en elevadores nuevos como también en elevadores existentes,
- instalación sin un cable extra de la cabina,
- determinación automática de valores umbrales y de parámetros de ajuste en combinación con una operación de prueba y/o funcionamiento del elevador,
- reducir el vandalismo para mejorar la seguridad del viaje,
- mejorar la comodidad de la marcha,
- almacenar datos sobre el sistema elevador para uso posterior, por ejemplo en la preparación de análisis de tendencias para proporcionar información más exacta sobre la condición de funcionamiento.

Breve descripción de la invención

El sistema de supervisión de la condición de la invención se caracteriza por lo que se describe en la parte de caracterización de la reivindicación 1. Otras formas de realización de la invención se caracterizan por lo que se describe en las otras reivindicaciones. Las formas de realización de la invención se presentan también en la parte de la descripción y en los dibujos de la presente solicitud. Dentro del marco del concepto básico de la invención, características de diferentes formas de realización de la invención se pueden aplicar en combinación con otras formas de realización.

A continuación se indican definiciones del significado de algunos términos utilizados en el texto:

- necesidad de mantenimiento: define las acciones y su urgencia para la reparación de fallos y/o deficiencias detectados en calidad,
- datos de funcionamiento del elevador: contiene información sobre el uso del elevador, visitas realizadas al elevador y/u otras circunstancias correspondientes asociadas con el funcionamiento del elevador dentro de un periodo de tiempo conocido,
- máquina de accionamiento del elevador: comprende el equipo necesario para mover la cabina del elevador en la caja del elevador. El equipo comprende un motor de accionamiento, un conjunto de cables de elevación, un freno o frenos del motor para prevenir el funcionamiento de la cabina, los carriles de guía y las zapatas de guía para guiar la cabina del elevador en la caja del elevador,
- valores umbrales y parámetros de ajuste: este término se refiere a todos esos parámetros, ajustes, valores de tolerancia, y valores de referencia de la medición que están determinados sobre la base de la instalación individual o algún otro principio correspondiente y que se pueden configurar en el sistema de supervisión de la condición. Los valores umbrales y los valores de ajuste se utilizan para la observación de cambios en

cantidades derivadas y/o resultantes para detectar situaciones de fallo y/o una necesidad de mantenimiento preventivo.

5 La invención se refiere a un sistema de supervisión de la condición de un elevador, que comprende al menos una unidad de control y una disposición de sensores conectada a la unidad de control. El elevador comprende una cabina de elevador, una máquina de accionamiento del elevador y un sistema de control, que incluye los circuitos y los actuadores de seguridad requeridos. De acuerdo con la invención, la unidad de control del sistema de supervisión de la condición y la disposición de sensores conectada a la unidad de control están montadas en combinación con la cabina del elevador, y dicha disposición de sensores comprende al menos un sensor que mide la corriente del circuito de seguridad del elevador, estando separado dicho sensor galvánicamente del circuito de seguridad del elevador y conectado al circuito de seguridad sin interrumpir el cableado del circuito de seguridad. Además, el sistema comprende también un dispositivo de memoria, en el que están almacenados uno o varios valores umbrales y/o parámetros de ajuste para la detección de situaciones de fallo y/o una necesidad de mantenimiento preventivo. La unidad de control y la disposición de sensores están montadas preferentemente sobre la parte superior de la cabina del elevador.

15 En una forma de realización de la invención, además del sensor que mide la corriente del circuito de seguridad, la disposición de sensores conectada al sistema de control comprende uno o más de los siguientes sensores:

- un sensor de aceleración como un medio de medición de la aceleración de la puerta de la cabina,
- un sensor de corriente como un medio de medición de la corriente del motor del operador de la puerta,
- un sensor de aceleración como un medio de medición de la aceleración de la cabina del elevador,
- 20 - un micrófono como un medio de medición del ruido de la puerta del elevador y/o el ruido del desplazamiento del elevador,
- un sensor de corriente como un medio de medición de la corriente de la iluminación de la cabina del elevador.
- un sensor de proximidad como un detector de una zona de la puerta y del borde de una zona de la puerta, y
- 25 - un sensor de temperatura como un medio de medición de la temperatura de la cabina del elevador y/o de la caja del elevador,

estando separados galvánicamente uno o más de los sensores indicados anteriormente del sistema de control del elevador.

30 En una forma de realización de la invención, el sistema de supervisión de la condición produce una o más de las siguientes cantidades derivadas:

- componentes de ruido de la puerta durante el funcionamiento de la puerta,
- componentes de ruido del desplazamiento cuando el elevador se mueve entre plantas,
- componentes de movimiento de la puerta durante el funcionamiento de la puerta,
- datos de estado de la puerta,
- 35 - componentes de la corriente del motor de la puerta durante el funcionamiento de la puerta,
- componentes del movimiento de la cabina del elevador cuando el elevador se mueve entre plantas,
- datos de estado de la cabina del elevador,
- datos de estado del circuito de seguridad,
- exactitud de la parada de la cabina del elevador en una planta, y
- 40 - componentes de la corriente de la iluminación de la cabina.

En una forma de realización de la invención, utilizando cantidades derivadas, el sistema de supervisión de la condición determina o más cantidades resultantes, que indican:

- condición operativa de la iluminación de la cabina, y/o
- condición operativa del mecanismo de la puerta, y/o

- condición operativa de la máquina de accionamiento del elevador, y/o
- condición operativa del circuito de seguridad, y/o
- actuación del elevador, y/o historial de funcionamiento del elevador.

5 En una forma de realización de la invención, el sistema de supervisión de la condición comprende un dispositivo de memoria para el almacenamiento de cantidades derivadas y/o cantidades de resultados para uso posterior.

En una forma de realización de la invención, el sistema de supervisión de la condición comprende una conexión de transferencia de datos para la transmisión de cantidades derivadas y/o cantidades de resultado y/o alarmas indicativas de la condición operativa del elevador hasta un sistema de supervisión remota.

10 En una forma de realización de la invención, el sistema de supervisión de la condición ha sido instalado para emitir información almacenada en el dispositivo de memoria hasta el sistema de supervisión remota en instantes predeterminados de tiempo.

En una forma de realización de la invención, uno o más valores umbrales y/o parámetros de ajuste han sido determinados realizando al menos una operación de prueba del elevador.

15 En una forma de realización de la invención, el sistema de supervisión de la condición ha sido instalado para determinar valores umbrales y/o parámetros de ajuste sobre la base de los análisis estadísticos y/u otros análisis correspondientes.

20 El sistema de supervisión de la condición de la presente invención tiene varias ventajas en comparación con soluciones de la técnica anterior. El sistema de supervisión de la condición es sencillo y rápido de instalar, debido a que su unidad de control y los sensores conectados a ella están colocados en combinación con la cabina del elevador. Para conectar los sensores, no se necesita ningún cable extra de la cabina entre la cabina del elevador y el sistema de control del elevador. Los sensores requeridos en la supervisión de la condición son también fáciles de instalar como reequipamiento en combinación con la cabina del elevador debido a que su emplazamiento en combinación con la cabina del elevador se puede seleccionar fácilmente y el cableado existente de la cabina del elevador no tiene que ser modificado necesariamente. Puesto que utiliza sensores separados galvánicamente de la unidad de control, no existe ningún riesgo para la seguridad en el funcionamiento del sistema elevador. Especialmente la realización de una conexión al circuito de seguridad del sistema no implica problemas porque la conexión no forma una conexión galvánica entre el sistema de supervisión de la conexión y el circuito de seguridad del elevador y no requiere ninguna interrupción del circuito de seguridad (por ejemplo, desconexión de un conductor del circuito de seguridad desde un conector) y, por lo tanto, se evitan también inspecciones extras por las autoridades después de la instalación del sistema. Para permitir una instalación más rápida, la configuración del sistema se puede ejecutar automáticamente. Utilizando el sistema de la invención, es posible también recopilar información sobre el uso del sistema elevador y medir el rendimiento del sistema elevador. Los datos producidos por el sistema pueden ser transferidos hasta un sistema de mantenimiento remoto para la preparación de análisis estadísticos y otros análisis correspondientes que se refieren, por ejemplo, a condiciones operativas, uso y/o actuación del sistema elevador.

Lista de figuras

La figura 1 presenta una disposición de acuerdo con la invención en un sistema elevador.

La figura 2 presenta un diagrama de bloques del sistema de la invención, y

La figura 3 presenta una conexión del circuito de seguridad del elevador.

40 Descripción detallada de la invención

La figura 1 presenta a modo de ejemplo una disposición de acuerdo con la invención en un sistema elevador. El número de referencia 100 indica una cabina de elevador, que comprende una puerta de elevador 102 y un operador de la puerta 103 que controla la apertura y el cierre de la puerta de la cabina 102. Sobre la parte superior de la cabina del elevador está dispuesta la unidad de control 104 del sistema de supervisión de la condición que, a través de una disposición de sensores (no mostrada en la figura 1) montada en combinación con la cabina, mide y realiza señales indicativas de la condición operativa del elevador. La cabina del elevador se mueve en una caja de elevador 107 entre plantas A, B, C por una máquina de accionamiento 109. Cada nivel de planta está provisto con una puerta de parada 12, que se abre y se cierra junto con la puerta de la cabina cuando la cabina del elevador está en la parada en cuestión. El sistema de control del elevador 110 está colocado en la sala de máquinas 108, desde donde el sistema de control se comunica con la cabina del elevador a través de un cable de cabina 111 para transmitir las señales de control requeridas y la potencia eléctrica entre la cabina del elevador y el sistema de control del elevador. El sistema de control del elevador comprende también un número de actuadores, tales como por ejemplo paneles de

llamada del elevador y unidades de pantalla y cables (no se muestran en la figura 1) que los conectan.

La figura 2 presenta un diagrama de bloques, a modo de ejemplo, del sistema de supervisión de la condición de la invención. La unidad de control 104 del sistema de supervisión de la condición es, por ejemplo, una unidad de control
 5 contiene una unidad de recepción y procesamiento de señales 200, donde las señales 250 medidas desde el sistema elevador son recibidas y procesadas para producir cantidades derivadas. Las cantidades derivadas en este contexto se refieren a cantidades derivadas de las señales medidas 250 para uso en la supervisión de la condición operativa del elevador, tal como por ejemplo el valor efectivo, el espectro de frecuencias, la divergencia o valor medio de la señal o alguna otra cantidad correspondiente que refleja el comportamiento de la señal, y se refieren a
 10 datos de estado del sistema o actuador a supervisar que pueden ser determinados sobre la base de la señal medida. Las cantidades derivadas producidas son transmitidas a una unidad de análisis 220. Al menos algunas de las cantidades derivadas producidas son almacenadas en un dispositivo de memoria 210 para utilización posterior. La función de la unidad de análisis es observar la condición operativa del elevador sobre la base de las cantidades derivadas producidas y generar alarmas específicas sobre defectos detectados y necesidades de mantenimiento preventivo que deben ser comunicadas al sistema de supervisión remoto 272 de un centro de mantenimiento 270. Para la estimación de la condición operativa, el dispositivo de memoria 230 de la unidad de análisis contiene un número de valores umbrales y de parámetros de ajuste, y si la señal permanece por debajo o excede el valor umbral o el parámetro de ajuste, se genera una alarma con relación a un mantenimiento deficiente o preventivo. Los valores umbrales mencionados anteriormente y otros parámetros de ajuste requeridos son determinados en conexión con el
 20 mantenimiento del sistema elevador, por ejemplo realizando una o más operaciones de prueba del elevador, o los valores umbrales se forman durante el funcionamiento normal a partir de las propiedades estadísticas de las cantidades y cantidades derivadas. El número de referencia 240 indica un medio de transferencia de datos para formar una conexión de transferencia de datos entre la unidad de control 104 y el sistema de supervisión remota 272. La conexión de transferencia de datos puede ser cualquier conexión de transferencia de datos aplicable para la finalidad, con preferencia una conexión de transferencia de datos sin hilos.
 25

En la figura 2, el número de referencia 260 indica un sensor de corriente utilizado para medir la corriente $I_{\text{seguridad}}$ que fluye en el circuito de seguridad del elevador. El circuito de seguridad del elevador costa típicamente de contactos de seguridad y de conmutadores conectados en serie como en el circuito 300 presentado en la figura 3. SC310 representa el circuito estático del circuito de seguridad, mientras que el conmutador CD 315 representa el conmutador de la puerta de la cabina y los conmutadores N*LD representan los conmutadores de la puerta de la planta. N es el número de niveles de pisos, en función de la cantidad de pisos que comprende elevador. El conmutador MC 340 corresponde al contactor principal del elevador. La corriente total $I_{\text{seguridad}}$ del circuito de seguridad se determina por los estados de los conmutadores SC, CD, LD y MC y las corrientes parciales i_1, i_2, i_3, i_4 correspondientes. Por lo tanto, el sistema de supervisión de la condición es capaz de inferir el estado del circuito de seguridad en cada instante sobre la base de la corriente total $I_{\text{seguridad}}$. La Tabla 1 siguiente contiene definiciones de los estados posibles del circuito de seguridad presentado en la figura 3:
 30
 35

Corriente del circuito de seguridad en el punto P	Estado de los conmutadores	Estado funcional del circuito de seguridad
$i=0$	SC=0, CD=LD= no visible, MC=0	El circuito estático está abierto, el estado de la puerta no es visible, el contactor principal está desactivado
$i=i_1$	SC=1, CD=0, LD= no visible, MC=0	El circuito estático está cerrado, la puerta de la cabina está abierta, la puerta de la planta no es visible, el contactor principal está desactivado
$i=i_1 + i_2$	SC=1, CD=1, LD=0, MC=0	El circuito estático está cerrado, la puerta de la cabina está cerrada, la puerta de la planta está abierta, el contactor principal está desactivado
$i=i_1+i_2+i_3$	SC=1, CD=1, LD=1, MC=0	El circuito estático está cerrado, las puertas de la cabina y de la planta están cerradas, el contactor principal está desactivado

$i=i_1+i_2+i_3+i_4$	$SC=1, CD=1, LD=1, MC=1$	El circuito estático está cerrado, las puertas de la cabina y de la planta están cerradas, el contactor principal está activado
---------------------	--------------------------	---

Tabla 1

5 Determinando los estados del circuito de seguridad de la manera descrita anteriormente en diferentes situaciones operativas del elevador, es sistema de supervisión de la condición es capaz de determinar la condición operativa en el circuito de seguridad del elevador y de los actuadores que influyen en el estado del circuito de seguridad.

10 La puerta de la cabina, las puertas de las plantas y el operador de las puertas montado en la cabina forman un mecanismo de la puerta, cuya condición es supervisada por medio de un sensor de aceleración fijado a la hoja de la puerta de la cabina para medir la aceleración a_{puerta} del movimiento horizontal de la hoja de la puerta. Para obtener una determinación más exacta de la condición operativa del mecanismo de la puerta, es posible también medir las aceleraciones de la hoja de la puerta perpendicularmente al movimiento mencionado anteriormente. La aceleración a_{puerta} se utiliza como un medio de observación de componentes del movimiento de la hoja de la puerta durante una operación de la puerta, tal como por ejemplo aceleración instantánea, velocidad, posición y/o espectro de vibraciones de la hoja de la puerta. A partir de los componentes del movimiento de la hoja de la puerta, es posible, además, inferir datos de estado de la puerta (estados y su sincronización mutua). Estados posibles de la puerta son: cerrada, abriéndose, abierta, cerrándose, abriéndose de nuevo, empujando. En la solución ilustrada en la figura 2, la corriente a_{puerta} del operador de la puerta se mide también por un sensor de corriente 263. La corriente del motor indica el par motor y, por lo tanto, las fuerzas, tales como fricción, resistencia al movimiento de apertura y cierre de la puerta. Los cambios en los componentes del movimiento de la puerta y/o en la corriente del motor del operador de la puerta y/o en los datos de estado indican desgaste o contaminación del mecanismo de la puerta y/o un fallo eléctrico o mecánico. La condición del mecanismo de la puerta puede ser supervisada también por medio de un micrófono en la cabina del elevador analizando el espectro de frecuencias del ruido N_{cabina} producido durante las operaciones de la puerta. Un incremento en la amplitud del ruido en las frecuencias consideradas indica cambios que se producen en el mecanismo de la puerta, tal como por ejemplo desgaste.

25 Para la supervisión de la condición de la máquina de accionamiento del elevador, el elevador está provisto con un sensor de aceleración 262 montado en la cabina para medir la aceleración vertical a_{cabina} de la cabina del elevador. Para obtener una determinación más exacta de la condición operativa, es posible también medir las aceleraciones de la cabina perpendicularmente al movimiento vertical. Los componentes de movimiento vertical de la cabina del elevador, tales como por ejemplo la aceleración instantánea, la velocidad, la localización en la caja del elevador y/o el espectro de vibraciones, son calculados a partir de la aceleración a_{cabina} por métodos matemáticos conocidos. A partir de los componentes del movimiento de la cabina, es posible, además, inferir datos del estado de la cabina. El estado de la cabina puede ser uno de los siguientes: parada, acelerando, velocidad constante, desaceleración, movimiento progresivo, re-nivelación. Los cambios en los componentes del movimiento y/o los datos de estado de la cabina del elevador indican desgaste, contaminación y/o un fallo eléctrico o mecánico de la máquina de accionamiento. La condición de la máquina de accionamiento puede ser supervisada también por medio de un micrófono 265 montado en la cabina del elevador analizando el espectro de frecuencias del ruido N_{cabina} producido durante las varias etapas de funcionamiento del elevador. Un incremento en la amplitud del ruido a las frecuencias consideradas indica cambios, tales como por ejemplo desgaste, teniendo en cuenta la máquina de accionamiento.

40 La condición de la máquina de accionamiento puede ser supervisada también por medio de un sensor de la zona de la puerta 266 montado en la cabina del elevador. El sensor detecta la entrada y salida de una referencia montada en cada nivel del piso dentro/fuera del campo de detección del sensor a medida que el elevador se mueve en la caja del elevador. Combinando los datos de detección de referencia de la zona de la puerta P_{dzona} y los datos de localización derivados de la aceleración a_{cabina} de la cabina del elevador, es posible determinar la distancia de parada exacta de la cabina del elevador con relación al borde de la referencia detectada y de esta manera supervisar la exactitud de la parada de la cabina del elevador en diferentes plantas. La variación en la exactitud de la parada de la cabina indica cambios en la máquina de accionamiento del elevador, tales como por ejemplo en el freno de la máquina de accionamiento.

50 En la figura 2, el número de referencia 267 indica un sensor de temperatura que se utiliza para medir la temperatura interna y/o externa T_{cabina} de la cabina del elevador. Cuando la temperatura cambia, los valores de las cantidades indicativas del funcionamiento de la máquina de accionamiento pueden cambiar, tal como por ejemplo como resultado de un cambio de la viscosidad de los lubricantes de la máquina de accionamiento. Teniendo en cuenta la temperatura T_{cabina} en la cabina del elevador y/o en la caja del elevador, es posible compensar los cambios en cuestión y de esta manera mejorar la exactitud de las cantidades indicativas de la condición funcional del elevador. La medición de la temperatura se puede utilizar también para la supervisión de la condición operativa de un sistema

de aire acondicionado posible de la cabina de elevador y/o para la detección de fuegos iniciados en el edificio.

5 Para supervisar la iluminación de la cabina del elevador, el sistema de supervisión de la condición mide la corriente I_{luz} consumida por la iluminación por medio de un sensor de corriente 264. Cuando la corriente de iluminación se reduce con relación al valor de referencia de la corriente, es posible inferior el número de fuentes de luz defectuosas. Si la corriente se vuelve pulsátil, esto indica un fallo futuro de una fuente de luz.

10 Además de los datos descritos anteriormente asociados con la supervisión de la condición del elevador, el sistema produce también información relacionada con el uso y actuación del elevador. Utilizando señales medidas y datos de estado derivados de las señales, es posible determinar los tiempos de actividad de los varios actuadores comprendidos en el elevador así como el número de acciones, tales como por ejemplo el número de operaciones de la puerta, la duración de las etapas de las operaciones de la puerta, el números de salidas y paradas del elevador de cada planta, los tiempos de viaje del elevador entre diferentes plantas. Por lo tanto, el sistema puede producir información para el cálculo de la actuación y el historial de funcionamiento del elevador.

15 Los dato recopilados en el dispositivo de memoria 210 son transferidos desde la unidad de control hasta el sistema de supervisión remota 105, 272 a través de la conexión de transferencia de datos 106 en periodos de intervalos de tiempo definidos. Los datos recibidos en el sistema de supervisión remota están almacenados en una base de datos 271, donde los datos pueden ser utilizados posteriormente para análisis estadísticos, cálculo de la intensidad de operaciones del elevador (historial de operaciones del elevador) y/o actuación del elevador.

20 La disposición de sensores 250 consta de un número de sensores, uno o más e los cuales están separados galvánicamente del sistema de control del elevador. La cabina del elevador tiene que ser reequipada con sensores, a no ser que esté ya provista con sensores preparados ara la conexión al sistema de supervisión remota. 'Sensor' se refiere también a puntos de medición (por ejemplo, conectores), que ya existen en combinación con la cabina del elevador y a los que se puede conectar el sistema de supervisión de la condición directamente por conductores. En tales casos, el sensor que produce la señal que debe medirse puede estar localizado también en cualquier lugar distinta a la cabina del elevador, donde la señal del sensor ya ha sido cableada como una implementación comprendida en el sistema de elevador. Los sensores de corriente utilizados para las mediciones de la corriente son, por ejemplo, sensores de núcleo de ferrita basados en inducción, cuya estructura del núcleo puede ser abierta para permitir el roscado del conductor de corriente que debe ser supervisado dentro del paso formado por el núcleo del sensor sin romper el conductor. En combinación con estos sensores, es ventajoso compensar la respuesta de frecuencia y/o el avance progresivo de la temperatura del sensor utilizando una conexión de compensación adecuada para mejorar la aceleración medida y la exactitud medida. Para la detección de la referencia de la zona de la puerta, la cabina del elevador está provista con un sensor de proximidad 266, que puede ser un sensor de proximidad sin contacto adecuado para la finalidad, tal como por ejemplo un sensor de proximidad inductivo, óptico o capacitivo. El sensor de proximidad identifica la referencia montada en cada planta, por ejemplo un objeto similar a una barra fabricado de material magnético o un adhesivo alargado luminiscente.

35 Para determinar los valores umbrales y los parámetros de ajuste utilizados por el sistema de supervisión de la condición, se realizan una o más operaciones de prueba en el elevador después de la instalación del sistema. Sobre la base de la información recopilada durante las operaciones de prueba, el sistema de supervisión de la condición determina al menos algunos de los valores umbrales y/o valores de parámetros de ajuste de forma automática. Durante la operación del sistema elevador, el sistema de supervisión de la condición recopila datos sobre el sistema elevador y actualiza los valores mencionados anteriormente por métodos estadísticos conocidos. Por lo tanto, el sistema de supervisión de la condición es autodidacta y es capaz de adaptarse automáticamente a condiciones variables.

45 En el caso de un sistema elevador con un elevador de muchas plantas, donde dos o más cabinas de elevador han sido instaladas en el mismo bastidor de la cabina, se instalan uno o más sistemas de supervisión de la condición para supervisar la condición operativa del elevador en cuestión.

Es evidente para un técnico en la materia que la invención no está limitada a las formas de realización descritas anteriormente, en las que la invención ha sido descrita a modo de ejemplo, sino que son posibles diferentes formas de realización de a invención dentro del alcance del concepto inventivo definido e las reivindicaciones presentadas a continuación.

50

REIVINDICACIONES

1.- Un sistema para supervisar la condición de un elevador, comprendiendo dicho sistema al menos una unidad de control (104) y una disposición de sensores (250) conectada a la unidad de control (104), y dicho elevador comprende una cabina de elevador (100), una máquina de accionamiento del elevador (109) y un sistema de control del elevador (110) que incluye el circuito de seguridad requerido y actuadores, en el que la unidad de control (104) del sistema y la disposición de sensores (250) conectada a la unidad de control han sido instaladas en combinación con la cabina del elevador y porque la disposición de sensores (250) comprende al menos un sensor (260), que mide la corriente del circuito de seguridad y está separada del circuito de seguridad del elevador y está conectada al circuito de seguridad (300) sin interrumpir el cableado del circuito de seguridad, caracterizado porque el sistema de supervisión de la condición comprende, además, un dispositivo de memoria (230), en el que están registrados uno o más valores umbrales y/i parámetros de ajuste para la detección de situaciones de fallo y/o una necesidad de mantenimiento preventivo.

2.- Un sistema de acuerdo con la reivindicación precedente, caracterizado porque, además del sensor del circuito de seguridad (260), la disposición de sensores (250) comprende uno o más de los siguientes sensores:

- 15 - un sensor de aceleración (261) como un medio de medición de la aceleración de la puerta (102),
- un sensor de corriente (263) como un medio de medición de la corriente del motor del operador de la puerta (103),
- un sensor de aceleración (262) como un medio de medición de la aceleración de la cabina del elevador (100),
- 20 - un micrófono (265) como un medio de medición del ruido de la puerta del elevador y/o el ruido del desplazamiento del elevador,
- un sensor de corriente (264) como un medio de medición de la corriente de la iluminación de la cabina del elevador.
- 25 - un sensor de proximidad (266) como un detector de una zona de la puerta y del borde de una zona de la puerta, y
- un sensor de temperatura (267) como un medio de medición de la temperatura de la cabina del elevador (100) y/o de la caja del elevador (107),

estando separados galvánicamente uno o más de los sensores indicados anteriormente del sistema de control del elevador.

3.- Un sistema de acuerdo con una cualquiera de la reivindicaciones 1 a 2, caracterizado porque el sistema produce una o más de las siguientes cantidades derivadas:

- componentes de ruido de la puerta durante el funcionamiento de la puerta,
- componentes de ruido del desplazamiento cuando el elevador se mueve entre plantas,
- componentes de movimiento de la puerta durante el funcionamiento de la puerta,
- 35 - datos de estado de la puerta,
- componentes de la corriente del motor de la puerta durante el funcionamiento de la puerta,
- componentes del movimiento de la cabina del elevador cuando el elevador se mueve entre plantas,
- datos de estado de la cabina del elevador,
- datos de estado del circuito de seguridad,
- 40 - exactitud de la parada de la cabina del elevador en una planta, y
- componentes de la corriente de la iluminación de la cabina.

4.- Un sistema de acuerdo con una cualquiera de la reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque utilizando cantidades derivadas, el sistema de supervisión de la condición determina o más cantidades resultantes, que indican:

45

- Una condición operativa de la iluminación de la cabina y/o
 - condición operativa del mecanismo de la puerta, y/o
 - condición operativa de la máquina de accionamiento del elevador, y/o
 - condición operativa del circuito de seguridad del elevador, y/o
- 5
- actuación del elevador, y/o
 - historial de funcionamiento del elevador.
- 5.- Un sistema de acuerdo con una cualquiera de la reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el sistema de supervisión de la condición comprende un dispositivo de memoria (210) para el almacenamiento de cantidades derivadas y/o cantidades de resultados para uso posterior.
- 10
- 6.- Un sistema de acuerdo con una cualquiera de la reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el sistema comprende, además, una conexión de transferencia de datos (106) para la transmisión de cantidades derivadas y/o cantidades de resultado y/o alarmas indicativas de la condición operativa del elevador hasta un sistema de supervisión remota (105, 272).
- 15
- 7.- Un sistema de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque el sistema de supervisión de la condición ha sido instalado para emitir información almacenada en el dispositivo de memoria (210) hasta el sistema de supervisión remota (105, 272) en instantes predeterminados de tiempo.
- 8.- Un sistema de acuerdo con una cualquiera de la reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque uno o más valores umbrales y/o parámetros de ajuste han sido determinados realizando al menos una operación de prueba del elevador.
- 20
- 9.- Un sistema de acuerdo con una cualquiera de la reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque el sistema de supervisión de la condición ha sido instalado para determinar valores umbrales y/o parámetros de ajuste sobre la base de los análisis estadísticos y/u otros análisis correspondientes.

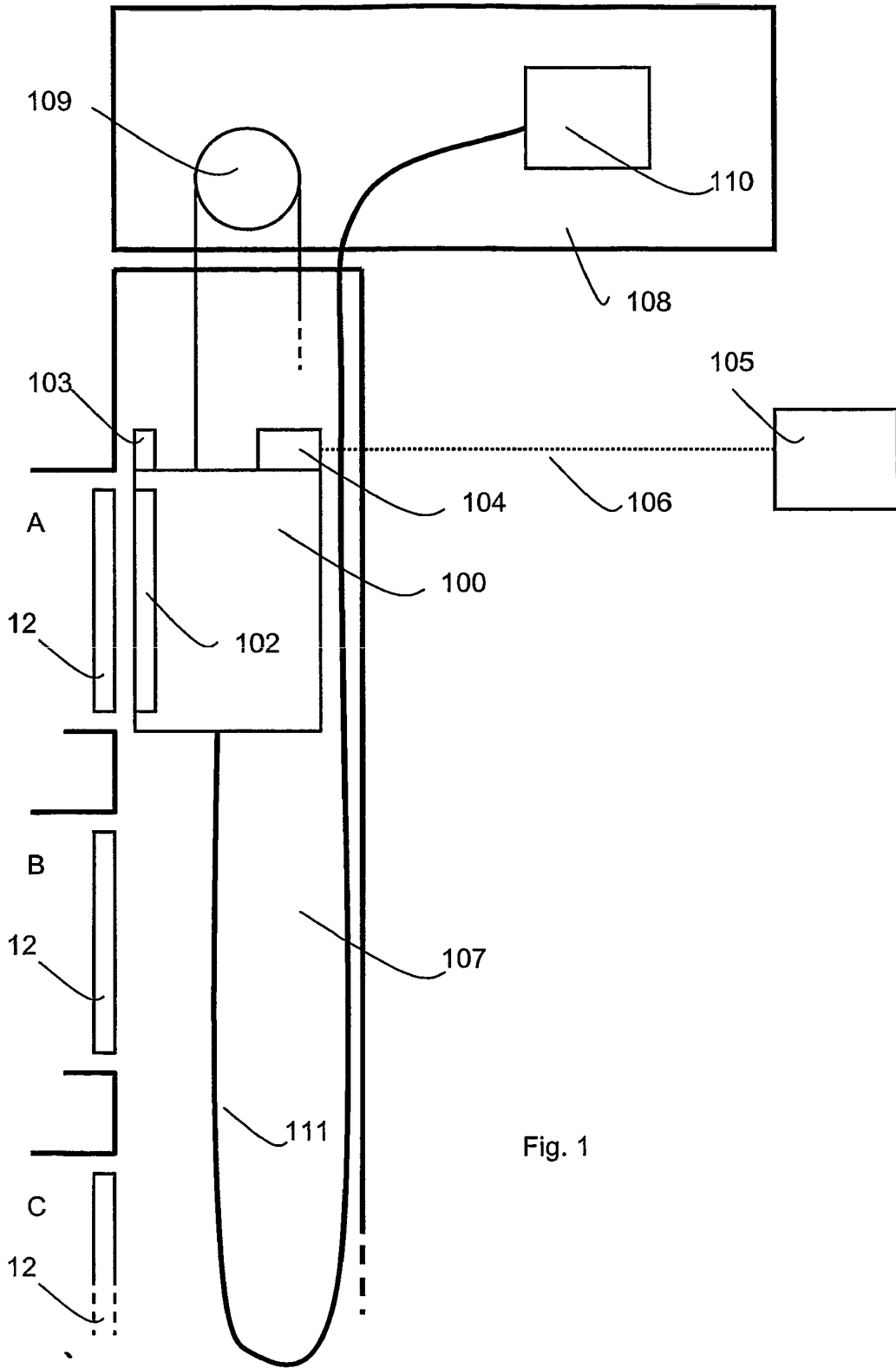


Fig. 1

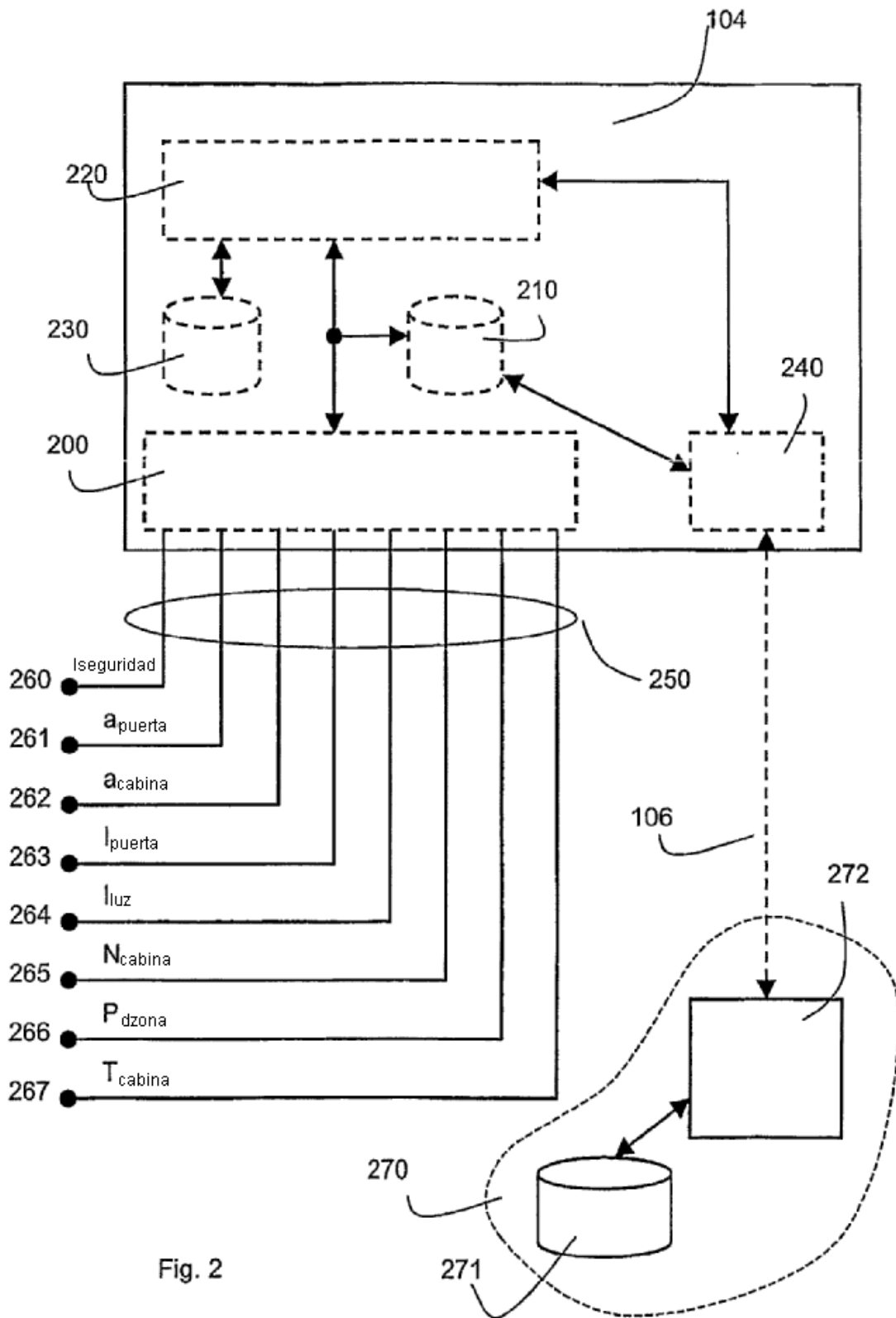


Fig. 2

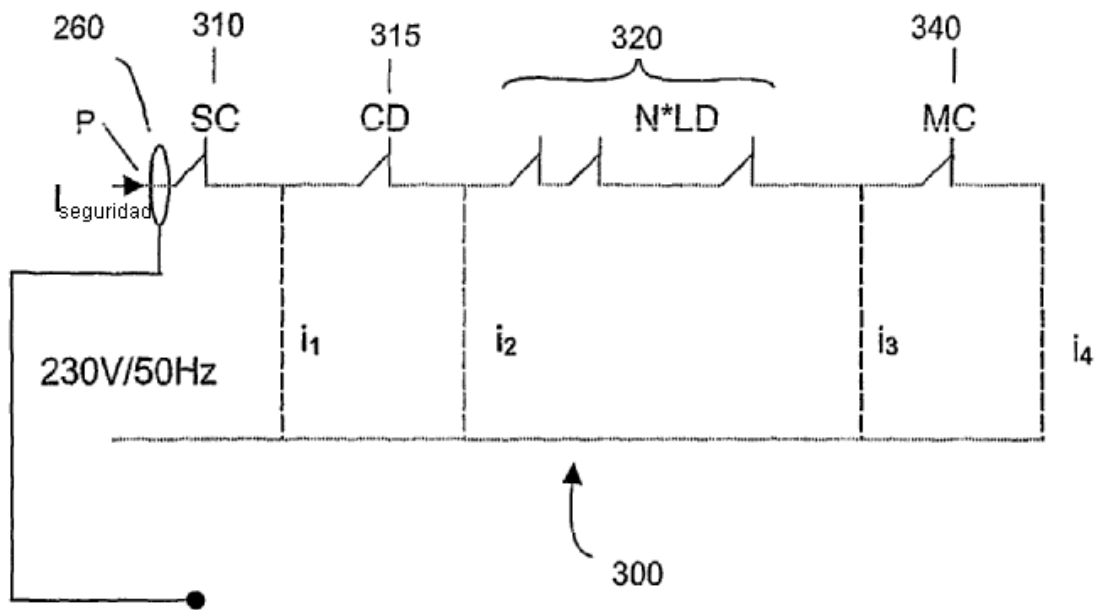


Fig. 3